

JP2002047515

Publication Title:

INDUCTION HEATING COIL FOR SHAFT MEMBER HAVING VARIOUS-SHAPED PARTS TO BE HEAT-TREATED AND HEAT TREATMENT METHOD

Abstract:

Abstract of JP2002047515

PROBLEM TO BE SOLVED: To simply and properly heat-treat a shaft member which has multi- shaped parts to be heat-treated that are located at two or more locations and are each different in shape along the axial direction. **SOLUTION:** An induction heating coil 10, in which a large diameter coil 12 for heating cylindrical cam parts 3, 4 and a small diameter coil 11 for heating a journal part 2 are connected in series so that the currents having the same direction flow, and disposed in the axial direction with an interval so that the other side of the coil comes off from a cam shaft 1 when one side of the heat treatment parts is heated with anyone side of the coil, is used, and after heating and hardening the journal part 2, the cam shaft 1 is shifted to heat and harden the cam parts 3, 4.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸方向に2か所以上の形状の異なる熱処理部が設けられた軸部材の加熱において、円筒状の大径部を加熱する大径コイルと小径部を加熱する小径コイルとが同方向に電流が流れるように直列に連結され、前記両コイルが、いずれか一方のコイルで一方の熱処理部を加熱するとき他方のコイルが被処理部材から外れるような間隔に軸方向に配列されて一体の誘導加熱コイルが形成されたことを特徴とする多形状の熱処理部位を有する軸部材の誘導加熱コイル。

【請求項2】 軸方向に2か所以上の形状の異なる熱処理部が設けられた軸部材の熱処理において、円筒状の大径部を加熱する大径コイルと小径部を加熱する小径コイルとが同方向に電流が流れるように直列に連結され、前記両コイルが、いずれか一方のコイルで一方の熱処理部を加熱するとき他方のコイルが被処理部材から外れるような間隔に軸方向に配列された一体の誘導加熱コイルを用いて、前記一方のコイルで一方の熱処理部を加熱し熱処理した後、前記コイルと熱処理部との関係位置を移動して他方のコイルで他方の熱処理部を加熱し熱処理することを特徴とする多形状の熱処理部位を有する軸部材の熱処理方法。

【請求項3】 前記軸部材は、表面熱処理される1以上のカム部と、いずれかの該カム部に近接して設けられた表面熱処理されるジャーナル部とを同軸に有するカム軸であることを特徴とする請求項2に記載の多形状の熱処理部位を有する軸部材の熱処理方法。

【請求項4】 前記軸部材は、両端が非磁性金属または非磁性非金属の支持体により支持されて加熱されることを特徴とする請求項2または3に記載の多形状の熱処理部位を有する軸部材の熱処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば同軸に表面処理する複数のカムが設けられたカム軸などの、多形状の熱処理部位を有する軸部材を熱処理するための誘導加熱コイルと熱処理方法に関するものであり、特にカムに近接した部分まで表面熱処理を要するジャーナル部を有するカム軸の熱処理に適用されるものである。

【0002】

【従来の技術】例えば図3に示すような一軸に複数のカム3、4が設けられ、カム3に近接して表面熱処理されるジャーナル部2が設けられたカム軸を熱処理する場合、従来は図4に示すコイル6とコイル7の2つの誘導コイルをそれぞれ別個にして、まずコイル7を用いてカム部3と4を加熱して熱処理した後、コイル6を用いてジャーナル部2を加熱して熱処理する2段階に熱処理する方法が採られた。なお、図4ではコイル6と7を同時に示してあるが、実際はコイル6と7は別個に使用されるものである。

【0003】これは、コイル6とコイル7を同時に使用してジャーナル部2とカム3を同時に加熱すると、ジャーナル部2に近接するカム3の短径部の角部3aが過熱されて、この部分の焼入層が深くなつて焼割れが生ずるか、はなはだしい場合は溶融するため、一度に同時焼入れができないからである。これを避けながら一度に焼入れするためには、コイル6の下面をカム3から離せばよいが、ジャーナル部2はカム3に近接する部分2aまで焼入層を要求されるため、その方法を探ることができない。そこで前述のように、2段階で熱処理することを要した。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように2段階で熱処理すると、1台の装置で処理する場合はコイル6と7を切り換えることが必要であり、コイルの切り換えとコイルの個数が増え、取り付けの手間と時間が掛かるという問題点がある。あるいは2台の熱処理装置を使用する必要がある。

【0005】そこで本発明は、上記問題点を解消し、1台の熱処理装置でコイルを切り換えずに熱処理できる多形状の熱処理部位を有する軸部材の加熱コイルと熱処理方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の多形状の熱処理部位を有する軸部材の誘導加熱コイルは、軸方向に2か所以上の形状の異なる熱処理部が設けられた軸部材の加熱において、円筒状の大径部を加熱する大径コイルと小径部を加熱する小径コイルとが同方向に電流が流れるように直列に連結され、前記両コイルが、いずれか一方のコイルで一方の熱処理部を加熱するとき他方のコイルが被処理部材から外れるような間隔に軸方向に配列されて一体の誘導加熱コイルが形成されたことを特徴とするものである。

【0007】また、本発明の多形状の熱処理部位を有する軸部材の熱処理方法は、軸方向に2か所以上の形状の異なる熱処理部が設けられた軸部材の熱処理において、円筒状の大径部を加熱する大径コイルと小径部を加熱する小径コイルとが同方向に電流が流れるように直列に連結され、前記両コイルが、いずれか一方のコイルで一方の熱処理部を加熱するとき他方のコイルが被処理部材から外れるような間隔に軸方向に配列された一体の誘導加熱コイルを用いて、前記一方のコイルで一方の熱処理部を加熱し熱処理した後、前記コイルと熱処理部との関係位置を移動して他方のコイルで他方の熱処理部を加熱し熱処理することを特徴とするものである。

【0008】すなわち、大径コイルと小径コイルとを直列に連結して一体のコイルにし、例えば大径コイルで大径の被熱処理部を加熱して熱処理した後、小径コイルで小径の被熱処理部を加熱して熱処理する。このとき、両方のコイルの間隔が、例えば大径部を加熱するときは小

径コイルが軸部材から外れるように設けられているので、小径コイルが軸部材を加熱することはない。このようにすれば、コイルを取り替えることなく、1台の熱処理装置で他の熱処理部に障害を与えないで、形状の異なる2か所以上の熱処理部を加熱し熱処理することができる。

【0009】本発明の多形状の熱処理部位を有する軸部材の熱処理方法は、表面熱処理される1以上のカム部と、いずれかの該カム部に近接して設けられた表面熱処理されるジャーナル部とを同軸に有するカム軸の熱処理に有効である。

【0010】前記軸部材は、両端が非磁性金属または非磁性非金属の支持体により支持されて加熱されることが望ましい。こうすれば、一方のコイルが被熱処理部を加熱するとき、他方のコイルが被処理軸体を外れて支持体の位置にあっても、支持体が誘導加熱されることがないので、被処理軸体が確実に支持され円滑に熱処理を行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の一実施形態について具体的に説明する。図1は本発明実施形態のカム軸の焼入れにおけるカム軸と誘導加熱コイルの関係を説明する図、図2は本発明実施形態の誘導加熱コイルの斜視図、図3は本発明実施形態の被熱処理材であるカム軸の形状を示す図である。

【0012】図3に基づいて被熱処理部材であるカム軸の形状について説明すると、カム軸（軸部材）1は、軸体5にジャーナル部2とこれに近接したカム3と、やや間隔をおいてカム3に対して偏心したカム4とが設けられた形状をなしており、ジャーナル部2とカム3、4の表面を加熱し熱処理するものである。

【0013】図1および図2について説明すると、誘導加熱コイル10は、ジャーナル部2（小径部）を加熱する小径コイル11とカム3と4（大径部）を加熱する大径コイル12とが軸方向に間隔をおいて配列され、リード材15により直列に連結されて一体に形成されている。

【0014】小径コイル11は、ジャーナル部2の外周との間に所定の隙間が形成される内径を有する円筒状コイルである。大径コイル12は、2つのカム3と4とに跨がる幅の円筒コイルの内周に、カム3に対応する位置にリング状凸部13aが、カム4に対応する位置にリング状凸部13bが設けられている。そして、このリング状凸部13a、13bの内径は、それぞれカム3および4の最大外径との間に所定の隙間が形成される径にされている。このように2つのカムを同時加熱するコイルは、発明者らが先に特願2000-176356において提案したものである。

【0015】図1、2に示すように、小径コイル11と大径コイル12は同軸に間隔をおいて配設され、小径コ

イル11の一端11aがリード板14の一端14aに、他端11bがリード板15の一端15aに接続されている。大径コイル12の一端12aはリード板15の他端15bに、他端12bはリード板16の一端16aに連結されている。これにより、リード板14、16の他端14bと16bに高周波電流を負荷すると、小径コイル11と大径コイル12に同一円周方向に電流が流れるようにされている。

【0016】小径コイル11と大径コイル12は、一方のコイルがジャーナル部またはカム部を加熱するとき、他方のコイルがカム軸1から外れるように軸方向に間隔をおいて配列されている。すなわちリード板15の長さがこのようになるように設定されている。これにより、一方のコイルがいずれかの熱処理部を加熱しているとき、両方のコイルに電流が流れても、他方のコイルがカム軸1を加熱することはない。

【0017】カム軸1は両端が上センタ21と下センタ22で支持され、下センタ22により図示しない駆動手段により回転駆動されるようになっており、上センタ21と下センタ22はカム軸1を支持したまま、図の上下移動して、ジャーナル部2またはカム部3、4を、それぞれ小径コイル11と大径コイル12の位置に位置させるようになっている。上センタ21と下センタ22は、それぞれステンレス鋼のセンタ部21a、22aと絶縁体のセンタ軸部21b、22bからなっている。図1の下センタ22に示すように、中間22bを絶縁体にして両端22a、22cをステンレス鋼にしてもよい。こうすれば、図1に示すように大径コイル12が下センタ22の位置にあっても、下センタ22が加熱されることがない。上センタも同様である。これにより、カム軸の支持が確実に行われ、電力消費量も減少できる。

【0018】以下、上記構成の誘導加熱コイルを用いて、カム軸を焼入熱処理する動作について説明する。まず、上センタ21と下センタ22によりカム軸1を支持し、図1の鎖線で示すようにカム3と4が大径コイル12に覆われる下位置になるようにしてセットする。この位置で、図示しない駆動手段により下センタ22を介してカム軸1を回転させ、リード板14と16に高周波電流を負荷してカム3、4を焼入温度に加熱し、図示しない冷却手段により急冷して焼入れする。このとき、小径コイル11はカム軸1から外れて上センタ21の位置にあるのでカム軸1を加熱することなく、また上センタ21は絶縁体であるので小径コイル11の中にもっても加熱されることはない。

【0019】次にカム軸1を図1の上方に移動して、ジャーナル部2が小径コイル11の位置になるようにする。この位置で、カム部の焼入れと同様に、カム軸1を回転し、リード板14と16に高周波電流を付加してジャーナル部2の外周を加熱し、急冷して焼入れする。このとき、前記カム部の焼入れと同様に、大径コイル12

はカム軸1から外れて下センタ22の位置にあり、下センタ22も上センタ21と同様に絶縁体であるので、大径コイル12の中にあっても加熱されることはない。これにより、カム軸1の熱処理は完了する。

【0020】このように、本発明の誘導加熱コイルによれば、一つの装置で、コイルを取り外して切り換える必要がなく、ジャーナル部とカム部とを熱処理することができる。また、ジャーナル部とカム部の加熱に最適な形状のコイルが選択できるので、前述したカムの角部の過熱などの不利が生ずることがなく、ジャーナル部とカム部に適正な焼入層を形成させることができる。

【0021】本実施形態では、大径と小径のコイルをそれぞれ1個用いて2か所の加熱焼入れをしたが、コイルの数を増して3か所以上の加熱焼入れすることもできる。また、焼戻しに応用することもできる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の誘導加熱コイルと熱処理方法によれば、軸方向に2か所以上の形状の異なる熱処理部が設けられたカム軸のような多形状

の熱処理部位を有する軸部材の熱処理において、加熱コイルを取り外して切り換えることなく、一台の熱処理装置で複数の多形状部の熱処理ができるので、効率よく適正な焼入層を有する熱処理ができ、焼入れしたカム軸などの品質向上と原価低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施形態のカム軸の焼入れにおけるカム軸と誘導加熱コイルの関係を説明する図である。

【図2】本発明実施形態の誘導加熱コイルの斜視図である。

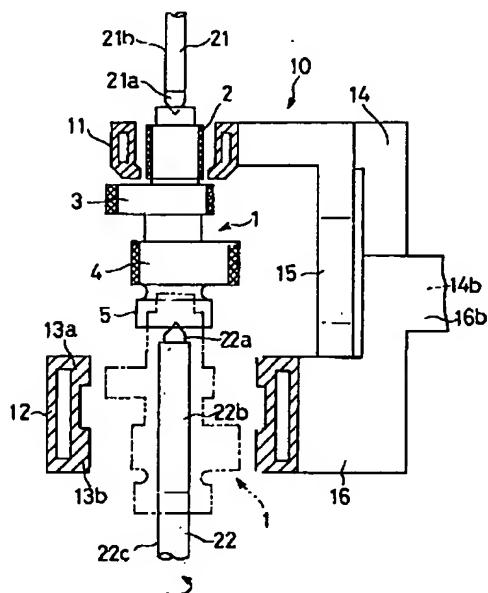
【図3】本発明実施形態の被熱処理材でカム軸の形状を示す図である。

【図4】従来のカム軸の加熱方法を説明する図である。

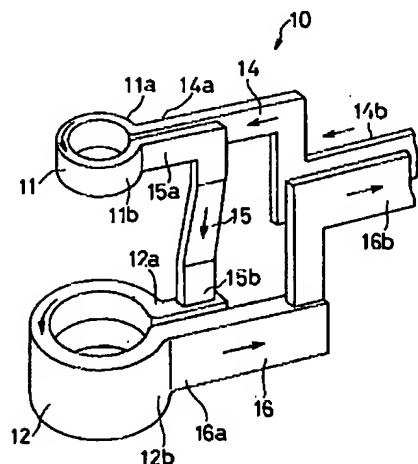
【符号の説明】

1 カム軸（軸部材）、2 ジャーナル部、3 カム、4 カム、5 軸体、6 小径コイル、7 大径コイル、10 誘導加熱コイル、11 小径コイル、12 大径コイル、13a, 13b リング状凸部、14 リード板、15 上センタ、16 上センタ、21 上センタ、22 下センタ

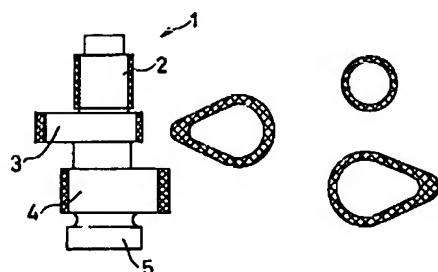
【図1】



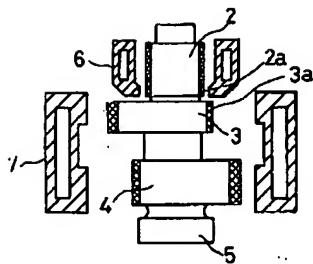
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 05 B 6/44

識別記号

F I

(参考)

H 05 B 6/44

(72) 発明者 菊池 隆

愛知県豊明市沓掛町八幡前77-41 高周波
熱鍊株式会社内

(72) 発明者 中津 仁

愛知県豊明市沓掛町八幡前77-41 高周波
熱鍊株式会社内

(72) 発明者 牧 淳史

愛知県豊明市沓掛町八幡前77-41 高周波
熱鍊株式会社内

F ターム(参考) 3K059 AA09 AB22 AB28 CD52 CD64

CD72 CD79

4K042 AA17 BA13 DA01 DB01 DF02
EA01

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox